

ROUTE DU NORD [A7]
TRONÇON ÉCHANGEUR WALDHAF-LORENTZWEILER





Préface

Le 23 septembre 2015, la Route du Nord sera enfin entièrement ouverte à la circulation. Ce nouvel axe autoroutier va favoriser la connexion entre le Nord, la capitale et le reste du pays. Un atout majeur pour ce territoire et ses citoyens, dont on ne peut que se réjouir. Néanmoins, je déplore vivement les délais de concrétisation, beaucoup trop longs, ainsi que le coût global de cette infrastructure, qui a littéralement explosé. Par ailleurs, j'ai toujours regretté que d'autres variantes au tracé n'aient pas été étudiées en détail.

Si aujourd'hui nous fêtons l'inauguration d'une nouvelle autoroute, nous ne devons pas perdre de vue que la mobilité reste un enjeu essentiel, qui doit être considéré dans sa globalité. Même si le Nord du pays se voit dès lors mieux raccordé à la capitale, son développement économique dépendra entièrement d'une volonté accrue d'améliorer l'attractivité de la Nordstad et ainsi ses perspectives de croissance d'emplois.

Une politique de mobilité efficace doit en effet intégrer les perspectives de croissance d'emplois et garantir notre qualité de vie. Afin de lutter contre la congestion automobile, nous devons repenser nos modes de déplacement, notamment ceux de nos trajets professionnels. Pour bon nombre de nos mouvements journaliers, la voiture privée pourrait très bien être remplacée par une combinaison intelligente de moyens de transport public (bus, train, bientôt tram dans la capitale) et de mobilité douce (marche à pied, vélo). L'arrêt ferroviaire Kirchberg-Pfaffenthal, en cours de construction sous le Pont Rouge, constituera un élément important de cette approche multimodale. L'État va poursuivre ses investissements importants, afin d'augmenter la performance et la qualité du transport public ainsi que l'information à destination des usagers.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements envers tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce projet et remercier également ceux qui ont subi les désagréments incontournables avec calme et patience.



François Bausch
Ministre du Développement durable
et des Infrastructures





Les différents tronçons de la Route du Nord depuis 1993

L'inauguration, le 23 septembre 2015, du dernier tronçon de la Route du Nord (A7), compris entre l'échangeur Waldhaff et l'échangeur de Lorentzweiler ouvre l'accès immédiat au maillon manquant de l'autoroute A7. Dorénavant, la Route du Nord relie directement l'échangeur Fridhaff, au niveau d'Ettelbrück, à Luxembourg-Ville et ce sur une distance de 32 kilomètres. Cet axe autoroutier qui dessert le Nord du pays depuis sa capitale a par ailleurs une vocation internationale, en s'intégrant dans la route Européenne E421, qui relie Aachen, Eupen et Luxembourg.

La mise en service des différents tronçons de la Route du Nord s'est déroulée en plusieurs phases, les travaux s'étant étalés sur la période allant de 1993 à 2015 de la façon suivante :

1/ le 29 juillet 1993 : Ouverture du contournement de Schieren, qui vient compléter le contournement d'Ettelbrück.

2/ le 16 novembre 2001 : Accessibilité du tronçon reliant Mersch à Colmar-Berg.

3/ le 13 septembre 2002 : Mise en service du tronçon reliant l'échangeur Waldhaff au Kirchberg (1.372 m).

4/ le 24 janvier 2008 : Ouverture du tronçon Mersch (échangeur Schoenfels) – Lorentzweiler (5.211 m).

5/ le 23 septembre 2015 : Inauguration du tronçon de l'échangeur Waldhaff à l'échangeur de Lorentzweiler (8.317 m).

Les atouts de la Route du Nord

La Route du Nord, aujourd'hui complète et à la nécessité incontestée, va changer la vie des citoyens circulant entre le Nord du pays et la capitale. Pour ce qui est du temps de trajet, la distance Ettelbrück-Kirchberg ne devrait, théoriquement, pas nécessiter plus de vingt minutes, tandis que les habitants de Mersch pourront rejoindre la capitale en un quart d'heure. Le temps de déplacement Nord-Sud sera lui aussi bien évidemment réduit, s'agissant d'une circulation sur autoroute autorisant une vitesse de 130 km/h et de 90 km/h dans les tunnels. Par ailleurs, étant donné qu'il ne sera plus nécessaire de traverser le centre de la capitale pour accéder au Nord du pays, les conditions de trafic devraient s'y trouver améliorées.

Le dernier maillon de la Route du Nord donnera une cohérence au réseau autoroutier, en facilitant l'accès vers et depuis le Nord du Grand-Duché de Luxembourg. Cette nouvelle voie, qui assure la jonction du centre de développement et d'attraction Nordstad à la capitale, raccordera donc au réseau autoroutier notamment le pôle d'emplois Bissen-Colmar-Berg et les zones d'activités industrielles du Nord du pays avec des conséquences directes en faveur de la qualité de vie. Initialement conçue pour réduire la densité de circulation dans les localités, argument soutenu tout au long des étapes de construction de cette route avec la volonté d'améliorer la qualité de vie des habitants de la zone urbaine Nord et de ceux de la vallée de l'Alzette, la Route du Nord constitue aujourd'hui un élément de l'ensemble des offres de mobilité et de transports nécessaires dans le futur.





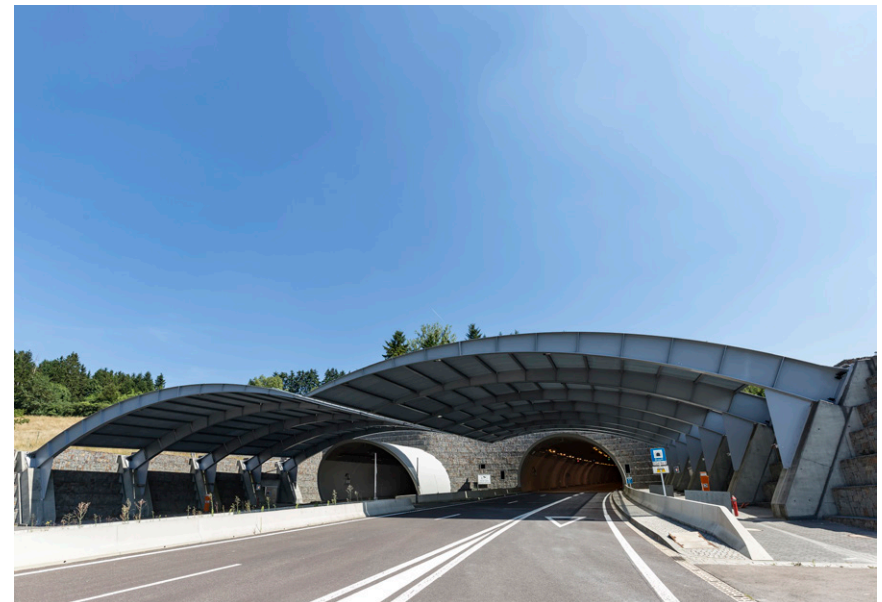
Chiffres clés

Trois lois de financement ont permis de finaliser la construction de la Route du Nord.

Le tronçon couvert par la loi du 27 juillet 1997 autorisant le Gouvernement à procéder à la construction d'une route reliant Luxembourg à Ettelbrück, en l'occurrence le tronçon Luxembourg-Mersch représente 366 882 416,70 € (14 800 000 000 .- LUF).

Deux lois ont suivi pour permettre des adaptations budgétaires : il s'agit de la loi du 3 août 2005 et de la loi du 25 mai 2012 ; enveloppe finale indexée aux dates des lois respectives : 653 982 417,00 €

Le coût final de la Route du Nord se monte à 715 mio. € (en monnaie courante)



Focus sur le tronçon échangeur Waldhaff-Lorentzweiler

Les travaux relatifs à la dernière parcelle partie de la route du Nord, entre l'échangeur Waldhaff et l'échangeur de Lorentzweiler, situé au niveau de Niedieranven, ont constitué la partie la plus ambitieuse du projet global. La moitié de ce tronçon de 8,3 km a nécessité la construction de deux tunnels, dénommés Grouft (2.966 m de long) et Stafelter (1.850 m de long), ouvrages majeurs de ce tracé. Un passage à gibier d'une longueur de 150 m construit sur le plateau du «Heeschdréferberg» fait partie des mesures compensatoires.





Vidéo Nordstrooss
© Free Lens, Frank Rosch





Le tunnel Grouft

Le tunnel Grouft, pièce maîtresse de la Route du Nord, est composé de deux tubes souterrains quasiment parallèles, dont l'un à deux voies (10 m de largeur) et l'autre à trois voies (13,50 m de largeur). Il relie le plateau Heeschdrëferbiërg, au Sud, à la Vallée de l'Alzette, au Nord. Sur quasiment toute sa longueur, le tunnel passe sous des forêts et des champs. Sa couverture rocheuse est variable, elle va de 3-4 m dans les zones d'entrée et de sortie à un maximum de 80 m. Le creusement de ce tunnel s'est déroulé dans des conditions inhabituelles, du fait de la présence de marnes, d'eau, de pentes de 5 % et de l'attaque de 4 fronts en simultané.

Le tunnel franchit un dénivelé de 140 m. La forte pente longitudinale, présente sur toute la longueur, a rendu nécessaire l'aménagement d'une voie lente pour poids lourds dans le tube montant. Ce qui explique que le tube en direction de Luxembourg comporte trois voies, alors que le tube descendant en direction de Mersch n'en comporte que deux, avec un élargissement pour l'aménagement de la bretelle de sortie de l'échangeur de Lorentzweiler sur les derniers 150 m.

Géologie

Le tunnel Grouft traverse les grès de Luxembourg et des couches de marnes tendres et de bancs dolomitiques très durs de l'âge triasique, contenant dans leur niveau inférieur une zone aquifère. Avant d'atteindre les marnes jurassiques, le tunnel passe par l'étage du rhétien, constitué d'argilites de très faible résistance. Les difficultés sont donc multiples : couches de très faible résistance, couches sensibles à l'eau présentant un potentiel de gonflement et/ou d'altération, venues d'eaux et matériaux à caractéristiques très inhomogènes.

Équipements techniques et de sécurité

Dix galeries transversales relient les deux tubes afin de permettre le passage des véhicules de secours, ainsi que d'abriter des installations électriques et des équipements mécaniques. Un tunnel secondaire, aménagé en plein milieu du tunnel principal favorise, en cas de sinistre, une intervention extrêmement rapide des services de secours.

Quelques chiffres

Longueur souterraine :	2966 m
Volume total de l'excavation :	800 000 m ³
Béton projeté et béton de revêtement :	170 000 m ³
Profil type d'excavation pour la section en fer à cheval :	80,10 à 117,95 m ²
Pour la section en contre-voûte :	102,20 à 170,00 m ²





Le tunnel Stafelter

Le tunnel Stafelter est le dernier maillon de la série des tunnels ponctuant l'autoroute A7 ou Route du Nord [A7]. Il s'étend de la route d'Echternach N11 au Sud jusqu'au lieu-dit « Mägrond » au Nord sur le plateau du « Heeschdréferbiérg », en passant en dessous des zones forestières du Gréngewald et longeant sur quelques 700 m le chemin reliant les lieux-dits « Stafelter » et « Doudeg Fra ». L'ouvrage est composé de deux tubes pratiquement parallèles d'une longueur totale de 1 850 m chacun.

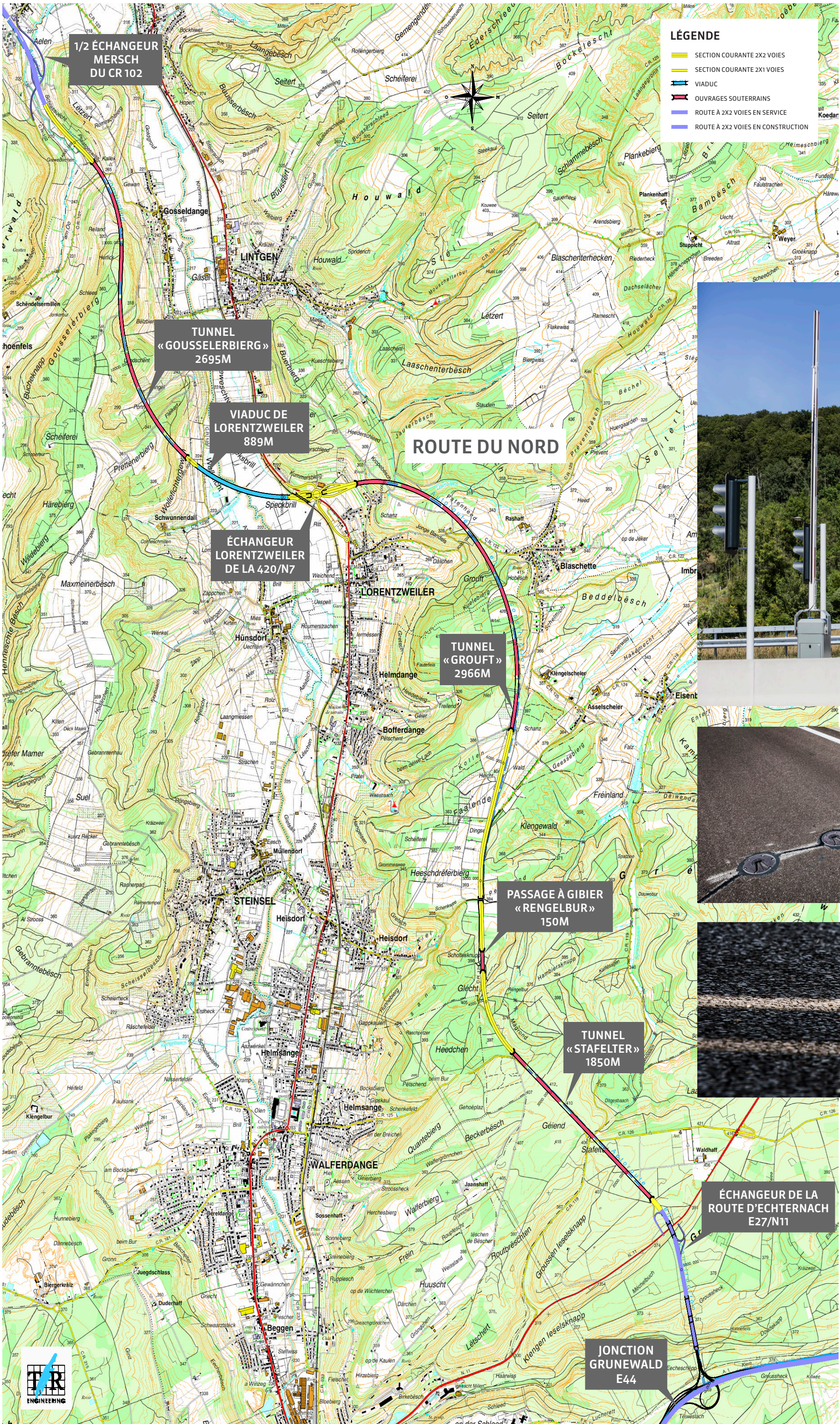
La section des tunnels est identique à celle des autres tunnels de l'A7, à savoir les tunnels Gousselerbiérg et Grouft. Le recouvrement du tunnel est de maximum 20 m et de minimum 3,50 m au niveau du carrefour Stafelter vers le milieu de l'ouvrage. Etant donné qu'il faut un recouvrement minimum pour réaliser de façon raisonnable le creusement en souterrain et vu la situation topologique, les 200 m au portail Nord sont réalisés en tranchée couverte. Les 1 650 m restants sont creusés en souterrain à partir du seul portail Sud avec attaques décalées sur les deux fronts.

Géologie

Le projet traverse une seule formation géologique, à savoir celle du grès de Luxembourg, une unité gréseuse d'une épaisseur maximale d'environ 100 m. Celle-ci est recouverte en surface par ce que l'on appelle un manteau d'altération, soit des éboulis de pente sableux.







LÉGENDE

- SECTION COURANTE 2X2 VOIES
- SECTION COURANTE 2X1 VOIES
- VIADUC
- OUVRAGES SOUTERRAINS
- ROUTE À 2X2 VOIES EN SERVICE
- ROUTE À 2X2 VOIES EN CONSTRUCTION







Équipements techniques et de sécurité

Pour permettre aux usagers de quitter le plus rapidement possible la zone à risque, en cas d'incident, le tunnel Stafelter est équipé de six galeries transversales. Ces galeries de secours, distantes de quelques 270 m, relient les deux tubes principaux et sont équipées des installations techniques nécessaires au bon fonctionnement du tunnel.

Quelques chiffres

Longueur souterraine :	1 850 m
Volume total de l'excavation :	300 000 m ³
Béton projeté et béton de revêtement :	55 000 m ³
Profil type d'excavation pour la section en fer à cheval :	72,39 à 76,15 m ²



Chiffres-clés de la Route du Nord

Tronçon échangeur Waldhaff-Lorentzweiler :

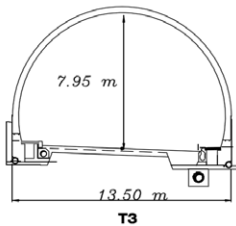
Longueur : 8 317 m, 3^e voie sur 3 600 m
(montée dans tunnel Grouft
à partir de l'échangeur de
Lorentzweiler)

Génie civil :

Tunnel Grouft (début du chantier le 14 février 2005)

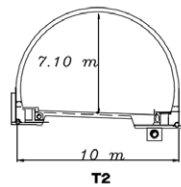
Longueur : 2 966 m
Longueur de profils avec contre-voûte : T2 : 939 m
T3 : 817 m

120 m² fer à cheval : 80 m² fer à cheval
170 m² contre-voûte : 100 m² contre-voûte



(3 voies)

Excavation : 800 000 m³
Béton projeté et béton de revêtement : 170 000 m³
Ancrages : 76 000 unités
Cintres : 5 400 to
Abattages : 3 600 unités



(2 voies)

Etanchéité tunnel : 188 000 m²
Peinture : 70 000 m²
Matériaux amenés par train : ~250 000 to

Plots de bétonnage : 450 unités
Galeries de liaison : 10 unités
Locaux techniques (avec portails) : 2 unités
Galerie d'extraction avec sortie de secours
et local extérieur (au milieu du tunnel) : 1 unité
Niches SOS : 62 unités



Tunnel Stafelter (début du chantier le 1^{er} septembre 2008)

Longueur :	1 850 m
Géométrie des tubes identique au Tunnel Grouft	
Excavation :	300 000 m ³ , dont 200.000 m ³ réutilisés (circuit économique)
Béton projeté et béton de revêtement :	55 000 m ³
Ancrages :	34 000 unités
Cintres :	1 600 to
Abattages :	1 900 unités
Étanchéité tunnel :	79 000 m ²
Peinture :	33 000 m ²
Plots de bétonnage :	160 unités
Galerias transversales :	6 unités
Sortie de secours au milieu :	1 unités
Niches SOS :	40 unités

Équipements de sécurité des tunnels Grouft et Stafelter

Fibres optiques :	300 000 m
Câbles cuivre :	150 000 m
Baies électriques :	300 unités
Luminaires :	5 000 unités
Platines SOS :	126 unités
Lances incendies :	126 unités
Hydrantes :	126 unités
Ventilateurs de jet :	52 unités

Équipements CITA

Équipements en tunnel

Portiques de signalisation :	52 unités
Panneaux de signalisation :	371 unités + 6 feux tricolores
Caméras de vidéosurveillance :	116 unités

Caméras de détection d'incident :	106 unités
Site de comptage :	6 unités
Câbles FO :	22,10 km
Câbles électriques :	35,30 km

Équipements en extérieur

Portiques de signalisation :	16 unités
Panneaux de signalisation :	148 unités
Caméras de vidéosurveillance :	40 unités
Caméras de détection d'incident :	6 unités
Site de comptage :	4 unités
Câbles FO :	23,44 km
Câbles électriques :	10,55 km

Section courante

2 900 m

36 000 m² – étanchéité en zone de protection des sources suivant RiStWag
Bassins de rétention équipés (régulateur de débits, cloisons siphonides,...)

1.283 000 m³ de déblais (y compris portails des tunnels), dont :
- 245 000 m³ mis en remblais ;
- 63 000 m³ concassés sur chantier ;
- 325 000 m³ réutilisés sur d'autres chantiers étatiques ;
- 158 600 m³ vers circuit économique ;
- 491 400 m³ évacués vers décharges

Bornes d'appel d'urgence hors tunnels : 14 unités

Passage à gibier

Longueur :	150 m
Béton armé :	9 500 m ³
Acier :	1.400 to
Recouvrement min :	2,50 m

Structure double cadre

Voirie : 2x2 voies + bandes d'arrêts d'urgence



Échangeur Waldhaff

85 000 m³ de terrassements
 Nouvelle bretelle N11 (Dommeldange direction Kirchberg)
 Bande d'accélération sur N11 direction d'Echternach en venant du Kirchberg
 Installation de feux rouge

Clôtures

Longueur : ~ 7 300 m

Enrobés

30 000 to

Marquage (lignes blanches)

48 km

Glissières et barrières métalliques

6 630 m

Gestion administrative

- engagements	600
- marchés d'envergure (montant supérieur à 100 000 € ttc)	200
- factures depuis 2005	4 500 unités

Sécurité et santé

L'Administration des Ponts et Chaussées a tenu à développer une stratégie efficace de prévention des accidents en collaboration avec les coordinateurs de sécurité du projet et également la direction de l'Inspection du Travail et des Mines.

Dès la phase d'études, des mesures de sécurité ont été imposées, respectivement préconisées aux entreprises qui ont dû mettre en application cette lutte contre les accidents lors du chantier, résultant dans des taux de fréquence et de gravité très largement en dessous des moyennes européennes, notamment pour les travaux de creusements des tunnels.

Maître d'ouvrage

Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Département des travaux publics

Maître d'œuvre

Administration des ponts et chaussées, Division des travaux neufs

Intervenants sur les chantiers d'envergure de la Route du Nord

Bureaux d'études

LUXCONSULT
SCHROEDER & ASSOCIÉS
LOMBARDI
FELGEN & ASSOCIÉS ENGINEERING
BUREAU D'ARCHITECTURE JIM CLEMES
TR ENGINEERING

LUXPLAN
HITEC LUXEMBOURG
BUREAU D'ÉTUDES MICHA BUNUSEVAC
JENS THÖS
TRAMP LUXEMBOURG

TELINDUS
CEGELEC
COMELEC
CONNECTCOM
CREOS LUXEMBOURG
ECLAIRAGES RIES JOS.

ENCOTEC
KAUFMANN ET BIESEN
POST
RUCKEN
SIEMENS

Bureaux de contrôle

TÜV RHEINLAND GROUP

LUXCONTROL

Coordination de sécurité et de santé

SCHROEDER & ASSOCIÉS
SECOLUX

CGC ENGINEERING
D3 COORDINATION

Génie civil

WAYSS & FREYTAG
MAX BÖGL
BAM-LUX
GIORGETTI FELIX
TRALUX
BAATZ CONSTRUCTIONS

C. KARP - KNEIP CONSTRUCTIONS
CAJOT JULIEN
COSTANTINI
EFCO FORODIA
HUSTING ET REISER

Équipement routier

AMECO
OSCH & FILS
SICHEL INDUSTRIE

TECHNIROUTE
STAHLBAU ZIEMANN
STASIAK ETS NORMAN MAY
(PEINTURE TUNNELS)

Electro - mécanique

A+P KIEFFER OMNITEC
ANPV
CITY ELECTRIC
COGETRAX
EFG EGD/CITILOG
ELCO

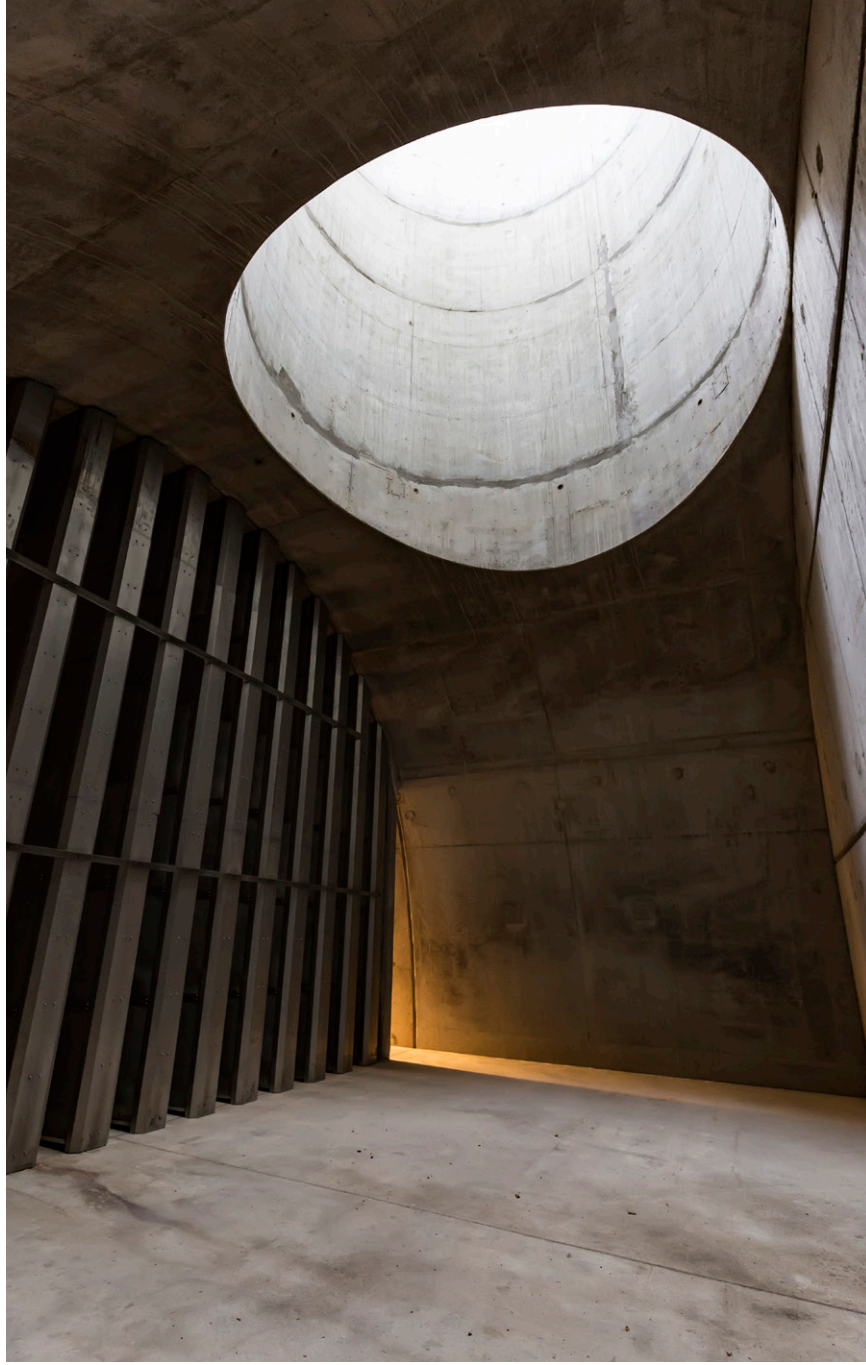
ELECTRICITE PAUL WAGNER & FILS
ENERGOLUX
ROSENBAUER
SIGNATURE TRAFFIC SYSTEMS
SOCOM
SOGEL

Gardiennage

DUSSMANN SECURITY







Aménagement & territoire
Environnement
Transports
Travaux publics

Pour
un développement
durable



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration des ponts et chaussées

Documents graphiques :

TR_ENGINEERING

Photographies :

Blitz

Design :

Accentaigu

Imprimerie :

Hengen



09/2015

Aménagement & territoire
Environnement
Transports
Travaux publics

Pour
un développement
durable



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration des ponts et chaussées